©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Orbitoiden aus der Oberkreide der Ostalpen (Gosauschichten)

Von A. Papp
(Paläontologisches Institut der Universität Wien)

Mit 3 Tafeln

(Vorgelegt in der Sitzung am 2. Mai 1955)

Vorwort.

Vorliegende Studie ist die Fortsetzung der vom Verfasser gemeinsam mit Herrn Dr. Klaus Küpper begonnenen Revision der Orbitoidenfunde Österreichs. Sie hat seit langem bekannte Orbitoidenfunde aus dem Becken von Grünbach und ähnlich geartete Vorkommen aus dem Mürztal bei Krampen zum Gegenstand, die allgemein als zu den „Gosauschichten" gehörig betrachtet werden. Eine genauere Analyse der Orbitoiden aus Grünbach und Krampen war bisher noch nicht erfolgt, wohl waren aber aus beiden Gebieten eine Reihe von Fossilien bekanntgeworden, so daß die Orbitoidenfaunen mit den stratigraphischen Daten der übrigen Fossilfunde in Beziehung gebracht werden konnten.

Herrn Prof. Dr. O. Kühn ist der Verfasser vor allem für Angaben über Vorkommen und stratigraphische Verbreitung der Fossilien in den behandelten Gebieten sowie für zahlreiche Hinweise, die Gliederung des orbitoidenführenden Senons betreffend, zu besonderem Dank verpflichtet.

Fossilisation und Vorkommen.

Die zu behandelnden Orbitoidenfaunen lassen sich in 3 verschiedene Gruppen gliedern:

1. *Orbitoides media planiformis* n. ssp. aus Konglomeraten an der Basis der Gosauschichten im Becken von Grünbach. Die als neue Unterart zu beschreibende Form von *Orbitoides media* tritt in ungeheurer Individuenzahl in Konglomeraten 250 m SO der Straßenhöhe zwischen Bad Fischau und Dreistetten auf. Die Kon-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

glomerate enthalten teils gerundete, teils kantige Quarzkomponenten bis zu 20 mm Durchmesser, seltener Stücke eines aufgearbeiteten Sandsteines. Die Fossilien sind vorzüglich erhalten, bei Verwitterung des Materials weißlich, im frischen Material gelblich. Durch eine sehr feine Auskristallisation des Kalzits sind die organischen Strukturen sehr deutlich erhalten. Dieses Vorkommen wurde von Herrn Dir. Dr. H. Küpper aufgefunden, ebenso ein weiteres gleichartiges Vorkommen nördlich des Gasthauses „Kürassier" NW von Bad Fischau.

2. Orbitoidenführende Sandsteine sind seit langem aus der Umgebung nördlich von Grünbach bekannt, sie kommen aber auch an anderen Stellen, z. B. bei Maiersdorf, vor. Die Fossilien bestehen aus lichtem Kalzit, die Sandsteine sind meist feinkörnig und haben eine gelbgraue, seltener eine lichtgraue oder graue Färbung.

Die Orbitoiden bei Krampen, 15 km NW von Mürzzuschlag (Mürztal, Steiermark), kommen in rötlichen, dichten, von Fossilien reich erfüllten Kalken vor. Im Liegenden befinden sich Sandsteine über gröberen Konglomeraten, im Hangenden Mergel und Sandsteine, aus welchen Nautiliden und Ammoniten bekannt wurden (vgl. Geyer 1889 und Cornelius 1952, S. 15, vgl. auch: Geol. Karte von Mürzzuschlag 1 : 75.000 von Cornelius 1936). Das hier behandelte Material stammt aus Krampen, in der Nähe vom Hotel „Aschacher".

3. Durch Herrn E. Aniwandter wurden Proben eines grauen, feinkörnigen Konglomerates zur Untersuchung vorgelegt, das aus einer schmalen Zone zwischen Hallstätter Kalken eingeklemmter Gosau, nördlich Weißenbach bei Liezen (Steiermark), stammt. Über Konglomeraten der Gosau mit *Orbitoides tissoti tissoti* Schlumberger und *Siderolites vidali* Douville befinden sich Mergel.

Fossilbeschreibungen.

Orbitoides media planiformis n. ssp. Taf. 1, Fig. 1, 3—6, Taf. 3, Fig. 1.

Holo-Typus: Taf. 3, Fig. 1, Schliff Nr. 1250.
Derivatio nominis: Nach der flachen Gestalt.
Locus typicus: SO Straßenpaß Bad Fischau—Dreistetten, N.-Ö.
Stratum typicum: Oberes Campan.

Diagnose: Gehäuse ähnlich der typischen Unterart, aber flacher, das Embryonale ist vierteilig, der Nepiont zeigt 4 Auxiliarkammern, die Medianschichte zeigt gegenüber anderen Formen der Artengruppe in den Randpartien höhere Zellen als im Zentrum.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Beschreibung: Gehäuse flach, scheibenförmig, in der Mitte um weniges dicker als am Rand, Durchmesser 5—7 mm, Dicke meist 1 mm. Auf der Außenseite ziehen schmale Rippchen und Furchen von der Mitte strahlenförmig zum Rand, ähnlich wie bei *O. media media* (vgl. Taf. 1, Fig. 1 und 2).

Das Embryonale ist, wie bei der typischen Unterart, vierzellig und relativ klein, im waagrechten Schnitt oval und mißt in der Länge 0,30 mm, in der Breite 0,25 mm. Es sind 4 Auxiliarkammern ausgebildet (vgl. Taf. 1, Fig. 3). Im schrägen Längsschnitt wird häufig die Trennungswand zwischen erster kugeliger und zweiter Initialkammer getroffen (vgl. Taf. 1, Fig. 4), ebenso im Kreuzschnitt (vgl. Taf. 1, Fig. 5) (siehe auch Embryonale von *O. media media* in Papp u. Küpper 1953 a, Taf. 4).

Die Medianschichte zeigt in Serien geordnete Kammern, die im senkrechten Schnitt in der Mitte des Gehäuses sehr schmal sind (± 0,10 mm), gegen den Rand besteht jedoch eine Tendenz zur Erhöhung der Kammern bis 0,30 mm, wobei auch eine Vermehrung der Kammern beobachtet werden kann. Zwischen den einzelnen Mediankammern können 2—4 Stolonen auftreten (vgl. Taf. 1, Fig. 6 a, b).

Vergleiche: *O. media planiformis* n. sp. unterscheidet sich von der typischen Unterart durch das flachere Gehäuse und durch die in den Außenpartien des Gehäuses erhöhten bzw. vermehrten Mediankammern, von *O. tissoti tissoti* Schlumberger ebenfalls durch das flachere Gehäuse und die Radialskulptur auf der Außenseite. Gegenüber *O. media megaloformis* Papp u. Küpper der Besitz von nur 4 Auxiliarkammern im Nepiont.

Vorkommen: Vorliegende neue Unterart aus dem Formenkreis von *Orbitoides media* tritt, wie erwähnt, in ungeheurer Individuenzahl in Konglomeraten auf, die sich 250 m SO des Straßenpasses zwischen Dreistetten und Bad Fischau befinden. Auf die Altersstellung der Fundschichten wird noch einzugehen sein. Es ist dies bis jetzt die einzige Lokalität, an der *O. media planiformis* beobachtet wurde. Fossilien der Begleitfauna sind: *Belemnitella höferi* Schönb. *Acetonella* sp. und an Großforaminiferen, sehr selten ? *Pseudorbitoides* im senkrechten Schnitt.

Orbitoides apiculata grünbachensis n. ssp. Taf. 2, Fig. 1—10, 12, Taf. 3, Fig. 2

Holo-Typus: Taf. 3, Fig. 2. Schliff Nr. 1221.

Derivatio nominis: Nach dem Fundort Grünbach (Niederösterreich).

Stratum typicum: Unter-Maastricht.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Diagnose: Im Querschnitt schmale, ovale Form mit einer großen vierzelligen Embryonalkammer und 8—12 Auxiliarkammern.

Beschreibung: Das Gehäuse ist schmal-diskusförmig oder in der Mitte etwas erhoben und läßt, da alle Exemplare im Gestein eingebettet waren, auf der Außenseite die ursprüngliche Skulptur nicht mehr erkennen. Der Durchmesser beträgt bei Exemplaren aus dem Orbitoidensandstein bei Grünbach und Maiersdorf meist 6—8 mm, die Dicke 1 mm. Der Querschnitt ist bei den meisten Exemplaren schmal-oval, die Medianschichte hat die Tendenz einer schwachen randlichen Erhöhung. Exemplare aus Krampen sind in der Mitte manchmal etwas erhoben (siehe Taf. 2, Fig. 9 b), mikrosphärische Exemplare können einen Durchmesser von 15 mm überschreiten.

Die Embryonalkammer ist relativ groß und im waagrechten Schnitt meist oval gerundet. Sie mißt in der Länge 0,55—0,70 mm bei einer Höhe von 0,50 mm, ist also mehr als doppelt so groß wie bei *O. media media* (siehe Taf. 2, Fig. 1—4 und 11). In der Embryonalkammer selbst werden im waagrechten Schnitt zwei mehr oder weniger gebogene Wände getroffen. Wir beobachten Stücke mit

---

Erklärung zu nebenstehender Tafel 1.

Fig. 1 a, b. *Orbitoides media planiformis* n. ssp. Konglomerate am Nordrand des Beckens von Grünbach, 250 m S Straßenhöhe zwischen Dreistetten—Bad Fischau.

Fig. 1 a. Aufsicht, 1 b. Seitenansicht, Typus Präparat Nr. 1240.

Fig. 2 a, b. *Orbitoides media media* d'Archiac, Steinbruch Pemberger-Riegel bei Wietersdorf (Kärnten).

Fig. 2 a. Aufsicht, 2 b. Seitenansicht.

Fig. 3. Waagrechter Schnitt durch die Embryonalkammer von *Orbitoides media planiformis* n. sp. mit 4 Auxiliarkammern, Vorkommen wie Fig. 1.

Fig. 4. Wie vor, schräger Schnitt, die 4zellige Teilung der Embryonalkammer zeigend.

Fig. 5. Wie vor, senkrechter Schnitt durch Protoconch und Deuteroconch.

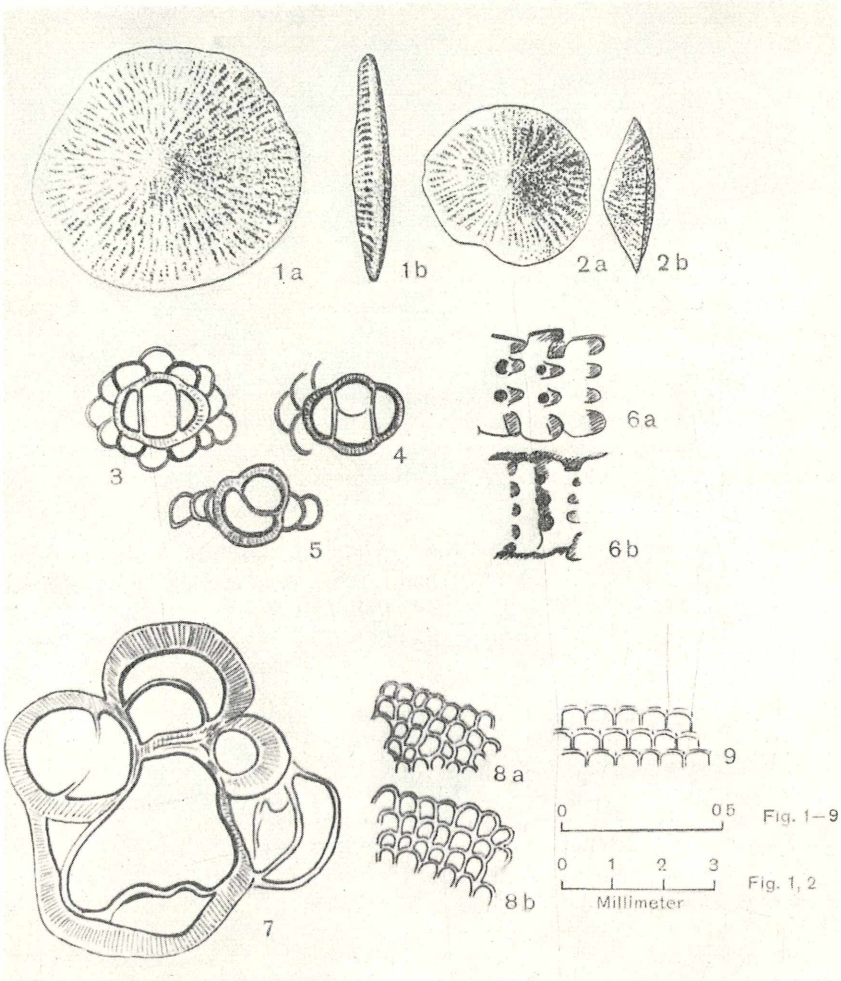
Fig. 6 a, b. Laterale Partien der Medianschichte mit Stolonen von *Orbitoides media planiformis* n. ssp. Vorkommen wie Fig. 1.

Fig. 7. *Orbitoides* cf. *gensacica* (Leymerie), Orbitoidensandsteine bei Grünbach.

Fig. 8 a, b. Partien der Medianschichte von *Lepidorbitoides bisambergensis* (Jäger), im waagrechten Schnitt Sandsteine bei Pemberger.

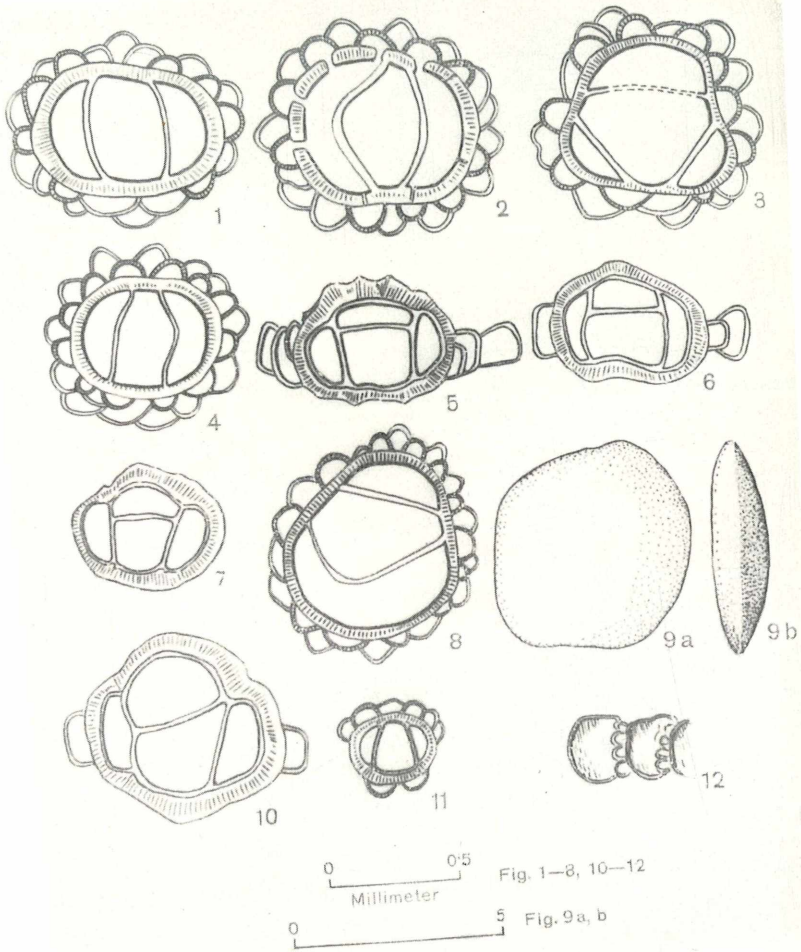
Fig. 9. Partie der Medianschichte von *Lepidorbitoides minor* (Schlumberger) im waagrechten Schnitt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tafel 2.



8 Auxiliarkammern (Taf. 2, Fig. 1), solche mit 10 Auxiliarkammern (Taf. 2, Fig. 2, 3) und seltener Formen mit 12 Auxiliarkammern (Taf. 2, Fig. 4 und 8).

Im senkrechten Schnitt, ebenso im schrägen Schnitt, werden im Embryonale 4 Zellen getroffen, die Form des Embryonales ist also vierzellig, wobei die Trennungswand zwischen den beiden inneren Zellen sehr hoch liegt, so daß im gerichteten waagrechten Schnitt in der Mitte der Medianschichte diese Trennungswand nicht getroffen wird.

Die Auxiliarkammern liegen (siehe Abb. 5) oft nicht in einer Ebene und können daher im waagrechten Schnitt teilweise nicht getroffen werden. Es wurde häufig beobachtet, daß eine oder zwei Auxiliarkammern oberhalb oder unterhalb der Schnittebene liegen. Dadurch kann eine Asymmetrie der Auxiliarkammern im Nepiont vorgetäuscht werden.

Die Mediankammern im senkrechten Schnitt zeigen in den Randpartien vier übereinandergelegene Stolonen (siehe Taf. 2, Fig. 12). An einem waagrechten Schliff konnten eine Reihe von Stolonen in der Außenwand der Embryonalkammer getroffen werden, die zu Auxiliarkammern im Nepiont führen (siehe Taf. 2,

---

Erklärung zu nebenstehender Tafel 2.

Fig. 1. *Orbitoides apiculata grünbachensis* n. ssp., waagrechter Schliff durch die Embryonalkammer mit 8 Auxiliarkammern. Orbitoidensandsteine bei Grünbach.

Fig. 2. Wie vor, mit Stolonen, die zu den Auxiliarkammern führen, Form des *Orbitoides apiculata grünbachensis* n. ssp. mit 10 Auxiliarkammern.

Fig. 3. Wie vor, hohe Form der Embryonalkammer, mit drei unterteilenden Wänden und 10 Auxiliarkammern.

Fig. 4. Wie Fig. 1, mit 12 Auxiliarkammern.

Fig. 5. Senkrechter Schnitt, die vierzellige Unterteilung zeigend, Orbitoidenkalke, Krampen.

Fig. 6. Wie vor, Orbitoidensandsteine, Grünbach.

Fig. 7. Wie vor, Orbitoidensandsteine, Krampen, kleine Form.

Fig. 8. Rundliche Form des Embryonalen in etwas schrägem Schnitt, mit 12 Auxiliarkammern, Orbitoidensandsteine, Grünbach.

Fig. 9 a, b. Außenansicht von *Orbitoides apiculata grünbachensis* n. ssp. aus Orbitoidenkalken von Krampen.

Fig. 9 a. Aufsicht, Fig. 9 b. Seitenansicht.

Fig. 10. Wie vor, schräger Schnitt durch eine Embryonalkammer.

Fig. 11. *Orbitoides media* ssp. indet, etwas schräger Schnitt durch die Embryonalkammer, mit 4 Auxiliarkammern, Orbitoidensandsteine, Grünbach.

Fig. 12. Randpartie der Medianschichte aus dem Gehäuse des Exemplars Fig. 5, mit 4 Stolonen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 2). Dadurch finden die von Papp und Küpper 1953 gemachten Beobachtungen eine neuerliche Bestätigung.

Vorkommen: Vorliegende Orbitoiden wurden in ungeheurer Individuenzahl in den „Orbitoidensandsteinen bei Grünbach" und Maiersdorf beobachtet, ebenso in rötlichen Kalken im Mürztal, die beim Hotel Aschacher in Krampen anstehen.

Bemerkungen: Die senkrechten Schliffe der Orbitoiden aus den Sandsteinen von Grünbach zeigen im Querschnitt große Ähnlichkeit mit jenen, die Schlumberger 1901 (Taf. 8, Fig. 4) als *O. apiculata* aus Maurens in Frankreich abbildet, nicht mit den Exemplaren aus Maastricht, die im senkrechten Schnitt einen schärferen Rand haben bzw. in der Mitte stärker erhoben sind. Douville gibt 1920/21 (S. 216, Fig. 15—18) Bilder von Schliffen durch die Lateralkammern. Unsere Formen entsprechen in der Anlage der Pfeiler dem „*O. apiculata*" aus Maurens, nicht den Typen mit kleinen isolierten Pfeilern aus Vives und Latone (Frankreich), wobei letztere wieder größere Ähnlichkeit mit den Formen von Maastricht (Niederland) haben. In dem reichen Beobachtungsmaterial von Grünbach und Krampen wurde kein einziges Exemplar gefunden, das jenen von Maastricht vollständig gleichen würde. Es möge noch bemerkt werden, daß die in Maastricht gefundenen Exemplare von *O. apiculata apiculata* meist auf einer Seite korrodiert sind, wodurch oft ein asymmetrischer Gehäusebau vorgetäuscht wird.

Über die Gliederung des Formkreises ***Orbitoides apiculata apiculata*** Schlumberger.

Von der Tatsache ausgehend, daß bestimmte Formen, die derzeit unter der Bezeichnung *Orbitoides apiculata* zusammengefaßt werden, einzelne Populationen und Straten kennzeichnen, hält es der Verfasser für zweckmäßig, eine Gliederung dieses Formenkreises beizubehalten. Begünstigt durch die Tatsache, daß die

---

Erklärung zu nebenstehender Tafel 3.

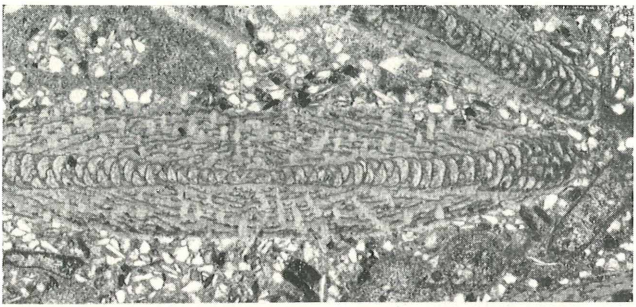
Fig. 1. Senkrechter Schnitt von *Orbitoides media planiformis*, Vorkommen wie Taf. 1, Fig. 1.

Fig. 2. Senkrechter Schnitt von *Orbitoides apiculata grünbachensis* n. ssp., Orbitoidensandsteine, Grünbach.

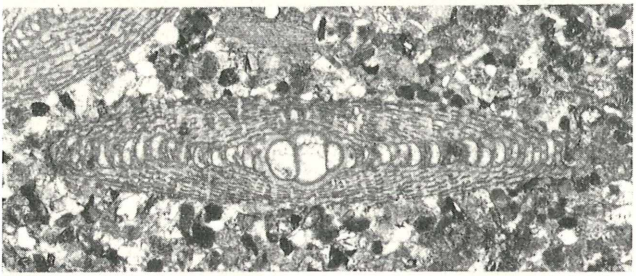
Fig. 3. Senkrechter Schnitt von *Lepidorbitoides* cf. *minor* (Schlumberger), Orbitoidenkalke, Krampen.

Fig. 4. Etwas schräger Schnitt durch *Siderolites calcitrapidoides* Lamarck, Orbitoidenkalke, Krampen.

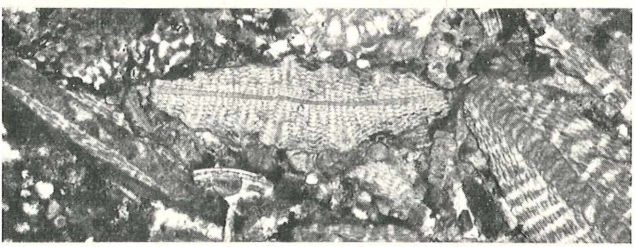
©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



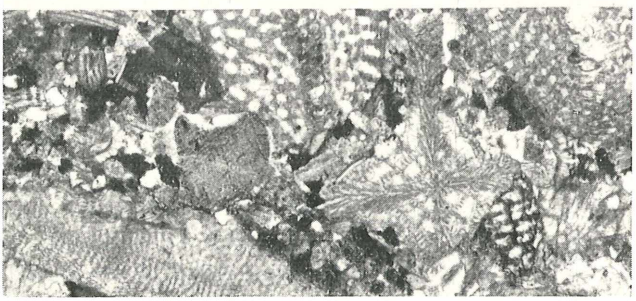
1



2



3



4

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Unterteilung der Embryonalkammer bei Formen von *O. apiculata* s. l. in verschieden gelagerten Schrägschliffen verschiedene Form haben kann, aber auch im gerichteten waagrechten Schliff variiert, wurden zahlreiche Namen vergeben. So ist eine teilweise Analyse der einzelnen Typen erforderlich, um die aus Grünbach und Krampen vorliegenden Formen bestimmen zu können.

Orbitoides apiculata apiculata Schlumberger.

Diese Art wurde von Schlumberger 1901 beschrieben. Wir betrachten als Typus das von Schlumberger 1901, Taf. 9, Fig. 1, im waagrechten Schnitt abgebildete Exemplar aus Maastricht (Niederland, locus typicus).

Charakteristik: Gehäuse in der Mitte erhoben, randlich schmal, Pfeiler im lateralen Gehäuse klein, rundlich isoliert. Embryonalkammer im waagrechten Schnitt breitoval, wenig länger als hoch oder dreieckig, selten viereckig. In einzelnen Schliffen berühren die Spitzen des inneren Dreiecks der Unterteilung nicht mehr die Wand der Embryonalkammer, und es entsteht ein zusammenhängender geradschenkeliger Bogen. Im senkrechten Schnitt ist das Embryonale meist durch zwei Wände unterteilt.

Die Anlage der Unterteilung ist vierzellig, jedoch wird die Wand zwischen Protoconch und Deuteroconch meist resorbiert, es entstehen dadurch scheinbar dreizellige Unterteilungen in der Embryonalkammer.

Typische Formen wurden in letzter Zeit von Visser 1950, Taf. 9, Fig. 4 (Habitusbild), und Taf. 11, Fig. 1, ebenso von Papp u. Küpper 1953 c, Taf. 1, Fig. 1, zur Abbildung gebracht.

O. brinkae Visser 1950 hält der Verfasser nur für eine kleinere Form des *O. apiculata apiculata.*

Orbitoides apiculata tenuistriata Vredenburg.

1908 *O. media* var. *tenuistriata* Vredenburg, S. 198.
1916 *O. tenuistriata* Douville, S. 33, Taf. 12, Fig. 3, Taf. 13, Fig. 1—3.
1920 *O. tenuistriata* Douville, S. 215, Fig. 14.

Douville bemerkt 1920, S. 216, daß diese Form ein Niveau über *O. media* einnimmt. Nach den Abbildungen des Embryonales bei Douville, 1916, das mit 0,65 bzw. 1 mm bedeutend größer ist als jenes von *O. media media* nach unserer Gruppierung, rechne ich *O. tenuistriata* zu dem Formenkreis des *O. apiculata. O. apiculata tenuistriata* unterscheidet sich vor allem durch sternförmige Anordnung der Pfeiler, die bedeutend schmäler sind als bei *O. media media* und *O. apiculata apiculata.*

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Stratum typicum: Maastricht.

O. apiculata tenuistriata dürfte im Flysch des Wienerwaldes auftreten, jedoch in einem Niveau, das über jenem von Grünbach und Krampen liegen dürfte.

Orbitoides disculus hollandi Vredenburg.

Diese Art wurde von Vredenburg 1908, S. 201, beschrieben und auf Taf. 26, Fig. 1, 2, abgebildet. Das Gehäuse unterscheidet sich von *Orbitoides apiculata* s. l. durch eine Eindellung in der Mitte des Gehäuses. Die größte Dicke wird in der Mitte zwischen Zentrum und Außenrand beobachtet. Durchmesser 7 bis 8 mm, Embryonale oval, 0,73 mm lang mit zwei senkrechten Wänden im waagrechten Schnitt und mindestens 8 Auxiliarkammern. Es ist einigen Formen von *Orbitoides apiculata* noch sehr ähnlich.

Orbitoides discudus disculus (Leymerie) hat ein ähnliches Gehäuse wie *Orbitoides disculus hollandi*. Die Embryonalkammer ist aber höher spezialisiert.

Neuerdings wurden von Dr. K. Küpper aus dem Maastricht Amerikas unter dem Namen *Orbitoides apiculata browni* (Ellis) vierzellige Orbitoiden eingehender bearbeitet. Diese haben ein plumpes, stark gewölbtes Gehäuse, während die Formen aus Grünbach schmal oval sind. Dieses Merkmal unterscheidet unsere Form auch von den durch Renngarten und Chechia beschriebenen zahlreichen Typen, die in anderem Zusammenhang eingehender analysiert werden sollen.

Orbitoides media ssp. ind.

(Taf. 1, Fig. 2 a, b, Taf. 2, Fig. 11.)

1835 *Orbitolites media* d'Archiac, S. 178.
1901 *Orbitoides media* Schlumberger, S. 464, Taf. 7, Fig. 1—7 (Typus Fig. 1).
1953 b *Orbitoides media media* Papp u. Küpper, S. 73, Taf. 1, Fig. 5—7, Taf. 2, Fig. 4, Taf. 3, Fig. 2.

In Grünbach wurde außer dem häufigen *O. apiculata grünbachensis* n. ssp. sehr selten *O. media* beobachtet. Die zur Abbildung gebrachte Embryonalkammer (siehe Taf. 2, Fig. 11) zeigt die kleinen Dimensionen, ist aber gegenüber jenen aus dem Campan etwas höher, eine Tatsache, die auch schon von Douville 1915 bei Exemplaren aus jüngeren Straten angegeben wird. In dem abgebildeten schrägen Schliff ist die Trennungswand zwischen Protoconch und Deuteroconch nicht getroffen, 4 Auxiliarkammern sind zu erkennen.

Orbitoides cf. ***gensacica*** (Leymerie).

(Taf. 1, Fig. 7.)

1902 *Orbitoides Gensacica* Schlumberger, S. 256, Taf. 7.

In Grünbach wurde eine Form beobachtet, deren Embryonalkammer durch die Vielfalt unterteilender Wände auffallen mußte. Sie hat einen Durchmesser von nahezu 1,1 mm und entspricht den von Schlumberger 1902, Taf. 7, Fig. 10 und 11, gegebenen Darstellungen von *Orbitoides gensacia*. Diese Art ist allerdings in den jüngeren Straten von Gensac (Frankreich) viel häufiger und markanter geprägt als in Grünbach. Sie stellt einen relativ hochentwickelten Typus neben den übrigen Orbitoiden in Grünbach dar.

Lepidorbitoides cf. ***minor*** (Schlumberger).

(Taf. 3, Fig. 3.)

1902 *Orbitoides minor* Schlumberger, S. 466, Taf. 8, Fig. 2, 3, 5, Taf. 9, Fig. 2, 3.
1939 *Lepidorbitoides minor* Tan Sin Hok, S. 73, Taf. 1, Fig. 4, 5.
1951 *Lepidorbitoides minor* Visser, S. 297, Taf. 9, Fig. 3, Taf. 11, Fig. 4, 6.

Im Material aus Krampen wurden zahlreiche senkrechte und schräge Schliffe beobachtet, die mit Kontrollschliffen des *Lepidorbitoides minor* aus Maastricht weitgehend übereinstimmen. *Lepidorbitoides bisambergensis* hat in der Medianschichte nicht so regelmäßig geordnete Kammern wie *L. minor*. Bei letzterem erscheinen in bestimmter Schnittebene die beiden Schenkel eines Bogens nahezu parallel, was bei *L. bisambergensis* nicht der Fall ist (siehe Taf. 1, Fig. 8 a, b und Fig. 9).

Die phylogenetische und stratigraphische Stellung von *Lepidorbitoides minor* innerhalb der Gattung *Lepidorbitoides* wurde zuletzt von Papp 1954 dargelegt und braucht daher nicht näher erörtert werden. Das Niveau mit *Lepidorbitoides minor* ist in das untere Maastricht zu stellen. Es ist jünger als die orbitoidenführenden Sandsteine bei Pemberger mit *L. bisambergensis* (siehe Papp u. Küpper 1953 b).

Siderolites calcitrapoides calcitrapoides Lamarck.

(Taf. 3, Fig. 4.)

1799 *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, S. 134, Fig. 5—11.
1951 *Siderolites calcitrapoides* Visser, S. 275, Taf. 7, Fig. 16 (siehe ältere Literatur).
1953 d *Siderolites calcitrapoides calcitrapoides* Papp u. Küpper, Taf. 1, Fig. 7.

Im Material von Krampen sind zahlreiche Schnitte von *Siderolites calcitrapoides* auffällig. Diese Art tritt hier häufig und

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

typisch auf. Sehr selten wurde sie, allerdings in atypischen Stücken, in den Sandsteinen bei Pemberger beobachtet. Das häufige Auftreten typischer Formen von *Siderolites calcitrapidoides* spricht unseres Erachtens für Maastricht, in älteren Straten kommt nur *Siderolites vidali* Douville (vgl. Campan von Silberegg, Papp u. Küpper 1953 d) vor.

Stratigraphische Bemerkungen.

1. Die Gosauschichten in dem Becken von Grünbach bilden (vgl. auch geol. Karte Wiener Neustadt 1 : 75.000, Kossmat 1911) eine Mulde, wobei im Norden Konglomerate ausgeschieden werden. Sie erreichen bei der Straßenhöhe zwischen Dreistetten und Bad Fischau eine Breite von etwa 800 m und dürften das älteste Schichtglied im Becken von Grünbach sein. In diesen Schichten wurde das reiche Vorkommen von *Orbitoides media planiformis* n. ssp. beobachtet.

Das häufige Auftreten von *Orbitoides media media* wurde im Profil von Guttaring—Klein St. Paul schon im Campan beobachtet, weshalb das Auftreten von *Orbitoides media planiformis* n. ssp., mit kleinem länglichem Embryonale und 4 Auxiliarkammern, also einer primitiven Form, am ehesten im oberen Campan zu erwarten wäre.

2. Über den genannten Konglomeraten folgen Gosaumergel und Sandsteine, weiters Orbitoiden-Sandsteine, die an mehreren Stellen im Becken von Grünbach die charakteristischen Fossilien enthalten. Wir hatten Gelegenheit, reichere Proben nördlich des Ortes Grünbach und bei Maiersdorf zu sammeln, die durch ein Massenvorkommen von *O. apiculata grünbachensis* n. sp. ausgezeichnet sind.

Die stratigraphische Position von *Orbitoides apiculata grünbachensis* n. ssp. ist aus seiner Spezialisationshöhe zu erschließen. Seine im senkrechten und waagrechten Schnitt ovale Embryonalkammer, durch sekundäre Wände in 4 Zellen unterteilt, ist sicher primitiver als diejenige der typischen Unterart mit resorbierten Wänden. Sie würde zwischen letzterer und Endformen des Kreises von *Orbitoides media* vermitteln. Wir schließen daraus auf ein Niveau, das unterhalb der typischen Lokalität Maastricht liegt, wo *Orbitoides apiculata apiculata* mit *Omphalocyclus* vorkommt, die bisher im Gebiet von Krampen und Grünbach noch nicht beobachtet wurden.

Das Massenvorkommen von *Orbitoides apiculata grünbachensis* n. ssp. bezeichnet andererseits ein Niveau, das sicher jünger

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ist als jenes der Sandsteine bei Pemberger (siehe Papp u. Küpper, 1953 b). In dieses Niveau fällt noch das optimale Auftreten von *Orbitoides media media* mit 4 Auxiliarkammern, nur selten tritt *Orbitoides media megaloformis* auf, mit größerer Embryonalkammer und 8 Auxiliarkammern hinzu. *Orbitoides apiculata grünbachensis* hat demgegenüber eine etwas modifizierte Unterteilung der Embryonalkammer und zeigt 8, 10 und 12 Auxiliarkammern.

Die im Hangenden der Sandsteine von Pemberger befindlichen Tone bei der Quelle südlich Pemberger (siehe Papp u. Küpper 1953 a) wurden nach den Kleinforaminiferen als höchstes Campan bestimmt. Somit könnte ein Orbitoidenniveau mit höherorganisierten Orbitoiden als in den Sandsteinen bei Pemberger schon in das untere Maastricht eingereiht werden.

Das gleiche Ergebnis hat eine Analyse von *Lepidorbitoides minor* (Schlumberger). Wir kennen diese Art nur aus Orbitoidenfaunen mit *Orbitoides apiculata* sensu lato, in den Sandsteinen bei Pemberger tritt die nächstältere Art *Lepidorbitoides bisambergensis* Jäger auf (siehe Papp 1954). Somit würden unsere Vorkommen von Grünbach und Krampen mit *Orbitoides apiculata grünbachensis* n. ssp., *Lepidorbitoides minor* und einem häufigen Auftreten von *Siderolites calcitrapidoides* eine Stellung im unteren (oder untersten) Maastricht einnehmen.

Mit dieser Altersbestimmung im Einklang stehen stratigraphische Befunde, die von O. Kühn 1947 bekanntgegeben wurden. Die Orbitoidensandsteine mit *Orbitoides apiculata grünbachensis* n. ssp. werden (siehe Tabelle S. 192) in das untere Maastricht gestellt. Einer Revision bedarf nur die von P. Marie durchgeführte Bestimmung der Orbitoiden. *Orbitoides tissoti tissoti* Schlumberger setzt sicher im Campan ein (siehe Papp u. Küpper 1953 d) und scheint sein letztes sporadisches Vorkommen in den Sandsteinen von Pemberger im Niveau des *Lepidorbitoides bisambergensis* zu haben. Seine Embryonalkammer ist um mehr als die Hälfte kleiner als bei *Orbitoides apiculata grünbachensis* n. ssp. und hat nur 4 Auxiliarkammern.

Aus dem Hangenden der orbitoidenführenden Kalke bei Krampen, nahe dem Westende des Ortes (vgl. Cornelius, 1952, S. 15), wurden folgende Fossilien nachgewiesen (vgl. auch Geyer 1889):

Nautilus sowerbyanus d'Orb.,
Nautilus sp.,
Pachydiscus cf. *peramplus* Sow.,
Pachydiscus neubergicus Redtenb.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Desmoceras sp.,
Scaphites multinodosus Hauer,
Scaphites aequalis Sow.,
Hamites cylindraceus Defr.,
Glauconia kefersteini Münst.,
Nerinea nobilis Münst.

Es bleibt zu bemerken, daß Orbitoiden-Faunen mit *O. apiculata grünbachensis* n. ssp. auch in anderen Lokalitäten (vgl. z. B. Cornelius, 1951 als *O. tissoti*) gefunden wurden. Zwischen den Orbitoiden aus den Sandsteinen von Grünbach und jenen von Krampen kann derzeit keine Altersverschiedenheit gefolgert werden.

Wie schon angedeutet, ist das Niveau mit *O. apiculata grünbachensis* n. ssp. sicher älter als die Schichten von Maastricht mit *O. apiculata apiculata* Schlumberger. Für ein Schichtpaket zwischen dem typischen Maastricht und dem Campan wurde von O. Kühn (Vortrag der Wiener Geol. Gesellsch. am 9. Dezember 1938, unveröffentlicht) die Verwendung der alten Bezeichnung „Atur" vorgeschlagen. Es würde außer den Mergeln mit *Pachydiscus neubergicus* auch das Niveau mit *Orbitoides apiculata grünbachensis* n. ssp. umfassen.

3. Die aus Gosauschichten nördlich Weißenbach bei Liezen stammenden Foraminiferen zeigen ein häufiges Vorkommen von typischem *Siderolites vidali* Douvillé, seltener ist *Orbitoides tissoti tissoti* Schlumberger. Sie gleichen den aus Silberegg (siehe Papp u. Küpper, 1953 d) beschriebenen Arten so weitgehend, daß dafür eine Einstufung in das Campan als gesichert erscheint.

Zusammenfassung.

In vorliegender Studie wurden 3 Vergesellschaftungen von Orbitoiden aus den alpinen „Gosauschichten" beschrieben:

1. Konglomerate aus dem nördlichen Teil des Beckens von Grünbach, N.-Ö., mit *Orbitoides media planiformis* n. ssp.

2. Sandsteine aus dem Becken von Grünbach bzw. nördlich Grünbach mit *Orbitoides apiculata grünbachensis* n. ssp. Die gleiche Art dominiert in den Orbitoidenkalken bei Krampen (Mürztal, Steiermark). Als begleitende Formen treten in diesem Niveau auf:

Orbitoides cf. *gensacica* (Leymerie) (Grünbach, sehr selten),
Orbitoides media ssp. indet (Grünbach, sehr selten),
Lepidorbitoides cf. *minor* (Schlumberger) (Krampen, häufig),
Siderolites calcitrapoides (Lamarck) (Krampen, häufig).

3. Konglomerate nördlich Weißenbach bei Liezen (Steiermark) mit: *Orbitoides tissoti tissoti* Schlumberger, *Siderolites vidali* Douvillé.

Die unter 1. geführten Vorkommen werden in das oberste Campan gerechnet; die unter 2. genannten Vorkommen würden am ehesten als unteres Maastricht gedeutet werden können; das unter 3. genannte Vorkommen ist sicher in das Campan zu stellen.

Literaturverzeichnis.

Archiac d', E. J. A., 1835: Mémoire sur la formation crétacée du Sud-Ouest de la France. Mém. Soc. géol. France II, Paris.

Cornelius, H. P., 1951: Die Geologie des Schneeberggebietes. Jb. Geol. Bundesanstalt Wien, Sonderb. 2, Wien.

— 1952: Die Geologie des Mürztalgebietes. Jb. Geol. Bundesanstalt Wien, Sonderb. 4, Wien.

Douvielle, H., 1916: Le Crétacé et l'Eocène du Tibet central. Pal. Ind. New Ser. **5**, Mem. Nr. 3, Kalkutta.

— 1920: Revision des Orbitoides. I. Orbitoides crétacés et genre Omphalocyclus. Bull Soc. géol. France (4) **20**, Paris.

Geyer, G., 1889: Beiträge zur Geologie der Mürztaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. Jb. Geol. Reichsanst. Wien, **39**, Wien.

Kühn, O., 1947: Zur Stratigraphie und Tektonik der Gosauschichten. Sitzungsber. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl. **156**, Wien.

Papp, A. und Küpper, K., 1953 a: Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten, Österreich. I. Über Globotruncanen südlich Pemberger bei Klein St. Paul. Sitzungsber. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Wien.

— 1953 b: Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten). II. Orbitoiden aus Sandsteinen von Pemberger bei Klein St. Paul. Sitzungsber. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Wien.

— 1953 c: Über Stolonen von Auxiliarkammern bei Orbitoides und Lepidorbitoides. Sitzungsber. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Wien.

— 1953 d: Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten). III. Foraminiferen aus dem Campan von Silberegg. Sitzungsber. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Wien.

Papp, A., 1954: Über die Entwicklung von Pseudorbitoides und Lepidorbitoides in Europa. Verh. Geol. Bundesanst. Wien.

Schlumberger, M. Ch., 1901: Première note sur les Orbitoides. Bull. Soc. géol. France, Paris.

1902: Deuxième note sur les Orbitoides. Bull. Soc. géol. France, Paris.

Tan Sin Hok, 1939: On Polylepidina, Orbitocyclina and Lepidorbitoides. Ing. in Niederl. Indien Nr. 5, Batavia.

Rutten, M. G., 1936: Über Stolonen bei Lepidorbitoides socialis (Leymerie). Ing. in Nederl. Indien Nr. 4, Batavia.

Vaughan, T. W., 1929: Species of Orbitocyclina, a genus of American Orbitoid Foraminifera from the Upper Cretaceous of Mexico and Lousiana. Journ. of Paleont. **3**, Menasha, Wisconsin.

Visser, A. M., 1950: Monograph. on the Foraminifera of the Type-Locality of the Maestrichtian. Leids Geol. Meded. **16**, Leiden.

Vredenburg, 1908: The cretaceous Orbitoides of India. Records of the geol. surv. of India, **36**, Kalkutta.